

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 3 区分

【発行日】平成21年6月18日(2009.6.18)

【公開番号】特開2006-311551(P2006-311551A)

【公開日】平成18年11月9日(2006.11.9)

【年通号数】公開・登録公報2006-044

【出願番号】特願2006-120683(P2006-120683)

【国際特許分類】

H 0 4 L 25/02 (2006.01)

H 0 3 K 19/0175 (2006.01)

【F I】

H 0 4 L 25/02 V

H 0 4 L 25/02 S

H 0 4 L 25/02 R

H 0 3 K 19/00 1 0 1 F

H 0 3 K 19/00 1 0 1 K

【手続補正書】

【提出日】平成21年4月22日(2009.4.22)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

送信ライン対の内、トルーライン及びバーラインに、前記トルーライン及びバーラインを介して転送される予定のデータの論理値に応じて、互いに異なる電流を供給するための電流供給手段と、

該電流供給手段を制御するための送信制御部と、

を備えたことを特徴とする差動電流駆動方式の送信機。

【請求項 2】

前記電流供給手段が、

送信ライン対の内、トルーラインに電流を供給するための第 1 電流源と、

前記送信ライン対の内、バーラインに電流を供給するための第 2 電流源と、

前記送信ライン対の内のいずれかに遷移論理状態を示す、遷移電流を生成するための遷移電流源と、

データの送信の前に、前記送信ライン対の電位を均等化させるための均等化スイッチと

送信しようとするデータの論理値に応じて、前記遷移電流を前記トルーライン又はバーラインに供給するための遷移スイッチと、

を備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の差動電流駆動方式の送信機。

【請求項 3】

前記送信制御部が、

前記均等化スイッチが各データビットの送信開始時に、一時にターンオンするように制御することを特徴とする請求項 2 に記載の差動電流駆動方式の送信機。

【請求項 4】

前記送信制御部が、

送信するデータの論理値の変動がない期間の間には、前記均等化スイッチのターンオン

状態を維持させることを特徴とする請求項 2 に記載の差動電流駆動方式の送信機。

【請求項 5】

前記基底電流及び遷移電流生成の基準となる基準電流を通過させ、ドレインとゲートが接続された基準ミラー MOS トランジスタをされに備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の差動電流駆動方式の送信機。

【請求項 6】

前記第 1 電流源が、ソースが電源電圧の方に接続され、ドレインがトルーラインに接続され、ゲートが前記基準ミラー MOS トランジスタのゲートに接続された第 1 基底ミラー MOS トランジスタであり、

前記第 2 電流源が、ソースが電源電圧の方に接続され、ドレインがトルーラインに接続され、ゲートが前記基準ミラー MOS トランジスタのゲートに接続された第 2 基底ミラー MOS トランジスタであることを特徴とする請求項 5 に記載の差動電流駆動方式の送信機。

【請求項 7】

前記遷移電流源が、

ソースが電源電圧の方に接続され、ドレインが前記遷移スイッチに接続され、ゲートが前記基準ミラー MOS トランジスタのゲートに接続された遷移ミラー MOS トランジスタであることを特徴とする請求項 5 に記載の差動電流駆動方式の送信機。

【請求項 8】

前記遷移スイッチが、

ゲートに遷移信号及び反転遷移信号を受信し、一方が前記遷移電流源に接続され、他方がトルーラインに接続された 2 MOS スイッチである第 1 遷移スイッチ素子と、

ゲートに遷移信号及び反転遷移信号を受信し、一方が前記遷移電流源に接続され、他方がバーラインに接続された 2 MOS スイッチである第二遷移スイッチ素子と、
を備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の差動電流駆動方式の送信機。

【請求項 9】

前記遷移スイッチが、

ゲートに遷移信号又は反転遷移信号を受信し、一方が前記遷移電流源に接続され、他方がトルーラインに接続された単一 MOS スイッチである第 1 遷移スイッチ素子と、

ゲートに遷移信号又は反転遷移信号を受信し、一方が前記遷移電流源に接続され、他方がバーラインに接続された単一 MOS スイッチである第 2 遷移スイッチ素子と、
を備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の差動電流駆動方式の送信機。

【請求項 10】

前記均等化スイッチが、

ゲートに均等化信号及び反転均等化信号を受信し、一方が前記トルーラインに接続され、他方がバーラインに接続された 2 MOS スイッチであることを特徴とする請求項 4 に記載の差動電流駆動方式の送信機。

【請求項 11】

前記均等化スイッチが、

ゲートに均等化信号又は反転均等化信号を受信し、一方が前記トルーラインに接続され、他方がバーラインに接続された単一 MOS スイッチであることを特徴とする請求項 4 に記載の差動電流駆動方式の送信機。

【請求項 12】

送信ライン対の内、トルーライン及びバーラインに流れる電流それぞれをミラーリングして、ミラーリングされた電流それぞれを生成するための電流ミラー手段と、

前記それぞれのミラーリングされた電流をそれぞれの対応する電圧に変換するための電流－電圧変換手段と、

前記それぞれの対応される電圧を比べて、前記トルーライン及びバーラインにそれぞれ流れる電流に対応されるデータを出力するためのデータ受信手段と、
を備えたことを特徴とする差動電流駆動方式の受信機。

【請求項 13】

前記電流ミラー手段が、

送信ライン対の内、トルーラインに流れるデータ信号電流をミラーリングして、トルーラインミラーリング電流を生成するためのトルーライン電流ミラーと、

前記送信ライン対の内、バーラインに流れるデータ信号電流をミラーリングして、バーラインミラーリング電流を生成するためのバーライン電流ミラーと、

を備えたことを特徴とする請求項 12 に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【請求項 14】

前記電流－電圧変換手段が、

前記トルーラインミラーリング電流値に対応するレベルを有するトルーライン受信電圧を生成するためのトルーライン I V コンバーターと、

前記バーラインミラーリング電流値に対応するレベルを有するバーライン受信電圧を生成するためのバーライン I V コンバーターと、

を備えたことを特徴とする請求項 13 に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【請求項 15】

前記データ受信手段が、

前記トルーライン受信電圧及びバーライン受信電圧のレベル差を増幅させるための差動増幅部を備えたことを特徴とする請求項 14 に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【請求項 16】

前記トルーライン電流ミラー及びバーライン電流ミラーが、

ミラーリング対象電流より、2 倍以上大きいミラーリング電流を生成することを特徴とする請求項 15 に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【請求項 17】

前記トルーライン電流ミラー及びバーライン電流ミラーが、

ミラーリング対象電流を流動させる入力端 MOS トランジスタ及びミラーリング電流を流動させる出力端 MOS トランジスタを備え、

ミラーリング対象電流の入力端が前記 2 MOS トランジスタのゲートに接続される 2 MOS 電流ミラーであることを特徴とする請求項 15 に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【請求項 18】

前記トルーライン I V コンバーターが、

前記トルーラインミラーリング電流が流れる経路上に位置し、一方が電源電圧の方に接続され、他方がトルーライン変換電圧の出力端に接続される第 1 抵抗部を備え、

前記バーライン I V コンバーターが、

前記バーラインミラーリング電流が流れる経路上に位置し、一方が電源電圧の方に接続され、他方がバーライン変換電圧の出力端に接続される第 2 抵抗部を備えたことを特徴とする請求項 17 に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【請求項 19】

前記トルーライン I V コンバーターが、

前記トルーラインミラーリング電流が流れる経路上に位置し、一方が前記トルーライン変換電圧の出力端に接続され、他方が前記トルーラインミラー部に接続される第 3 抵抗部をさらに備え、

前記バーライン I V コンバーターが、

前記バーラインミラーリング電流が流れる経路上に位置し、一方が前記バーライン変換電圧の出力端に接続され、他方が前記バーラインミラー部に接続される第 4 抵抗部をさらに備えたことを特徴とする請求項 18 に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【請求項 20】

前記第 1 抵抗部が、

ソースが電源電圧端の方に接続され、ドレインが前記トルーライン変換電圧出力端に接続され、ゲートにバイアス電圧が印加される第 1 抵抗 MOS トランジスタを備え、

前記第 2 抵抗部が、

ソースが電源電圧端の方に接続され、ドレインが前記バーライン変換電圧出力端に接続され、ゲートにバイアス電圧が印加される第2抵抗MOSトランジスタを備えたことを特徴とする請求項18に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【請求項21】

前記第3抵抗部が、

ソースが前記トルーライン電流ミラーに接続され、ドレインが前記トルーライン変換電圧出力端に接続され、ゲートにバイアス電圧が印加される第3抵抗MOSトランジスタを備え、

前記第4抵抗部が、

ソースが前記バーライン電流ミラーに接続され、ドレインが前記バーライン変換電圧出力端に接続され、ゲートにバイアス電圧が印加される第4抵抗MOSトランジスタを備えたことを特徴とする請求項19に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【請求項22】

前記第3抵抗部が、

ソース及びゲートが前記トルーライン電流ミラーに接続され、ドレインが前記トルーライン変換電圧出力端に接続される第3抵抗MOSトランジスタを備え、

前記第4抵抗部が、

ソース及びゲートが前記バーライン電流ミラーに接続され、ドレインが前記バーライン変換電圧出力端に接続される第4抵抗MOSトランジスタを備えたことを特徴とする請求項19に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【請求項23】

差動方式によって、信号を送信する送信ライン対と、

送信信号の論理値に応じて、前記送信ライン対に電流差を与えて、所定のタイミングに応じて、前記送信ライン対を均等化させる送信回路と、

該送信回路の信号送信及び送信ラインの均等化を制御するための送信制御部と、
を備える送信機と、

前記送信ライン対の電流差をミラーリングした後、電圧差に変換するためのI/V変換回路と、

該I/V変換回路の電圧差を増幅するための差動増幅器と、
を備える受信機と、

を備えたことを特徴とする差動電流駆動方式の送信システム。

【請求項24】

前記送信回路が、

前記送信ライン対の内、トルーラインに基底論理状態を示す基底電流を供給するための第1電流源と、

前記送信ライン対の内、バーラインに基底論理状態を示す基底電流を供給するための第2電流源と、

前記送信ライン対の内のいずれかに遷移論理状態を示す遷移電流を生成するための遷移電流源と、

データの送信の前に前記送信ライン対の電位を均等化させるための均等化スイッチと、

送信しようとするデータの論理値に応じて、前記遷移電流を前記トルーライン又はバーラインに供給するための遷移スイッチと、

を備えたことを特徴とする請求項23に記載の差動電流駆動方式の送信システム。

【請求項25】

前記送信制御部が、

前記均等化スイッチが各データビットの送信開始時に、一時、ターンオンするように制御することを特徴とする請求項24に記載の差動電流駆動方式の送信システム。

【請求項26】

前記送信制御部が、

送信するデータの論理値の変動がない期間の間には、前記均等化スイッチのターンオン

状態を維持させることを特徴とする請求項 25 に記載の差動電流駆動方式の送信システム。

【請求項 27】

前記基底電流及び遷移電流の生成の基準となる基準電流を通過させて、ドレインとゲートとが接続された基準ミラー MOS トランジスタをさらに備えたことを特徴とする請求項 24 に記載の差動電流駆動方式の送信システム。

【請求項 28】

前記第 1 電流源が、ソースが電源電圧の方に接続され、ドレインがトルーラインに接続され、ゲートが前記基準ミラー MOS トランジスタのゲートに接続された第 1 基底ミラー MOS トランジスタであり、

前記第 2 電流源が、ソースが電源電圧の方に接続され、ドレインがトルーラインに接続され、ゲートが前記基準ミラー MOS トランジスタのゲートに接続された第 2 基底ミラー MOS トランジスタであることを特徴とする請求項 27 に記載の差動電流駆動方式の送信システム。

【請求項 29】

前記遷移電流源が、

ソースが電源電圧の方に接続され、ドレインが前記遷移スイッチに接続され、ゲートが前記基準ミラー MOS トランジスタのゲートに接続された遷移ミラー MOS トランジスタであることを特徴とする請求項 27 に記載の差動電流駆動方式の送信システム。

【請求項 30】

前記遷移スイッチが、

ゲートに遷移信号及び反転遷移信号を受信し、一方が前記遷移電流源に接続され、他方がトルーラインに接続された 2 MOS スイッチである第 1 遷移スイッチ素子と、

ゲートに遷移信号及び反転遷移信号を受信し、一方が前記遷移電流源に接続され、他方がバーラインに接続された 2 MOS スイッチである第 2 遷移スイッチ素子と、
を備えたことを特徴とする請求項 29 に記載の差動電流駆動方式の送信システム。

【請求項 31】

前記遷移スイッチが、

ゲートに遷移信号又は反転遷移信号を受信し、一方が前記遷移電流源に接続され、他方がトルーラインに接続された単一 MOS スイッチである第 1 遷移スイッチ素子と、

ゲートに遷移信号又は反転遷移信号を受信し、一方が前記遷移電流源に接続され、他方がバーラインに接続された単一 MOS スイッチである第 2 遷移スイッチ素子と、
を備えたことを特徴とする請求項 29 に記載の差動電流駆動方式の送信システム。

【請求項 32】

前記均等化スイッチが、

ゲートに均等化信号及び反転均等化信号を受信し、一方が前記トルーラインに接続され、他方がバーラインに接続された 2 MOS スイッチであることを特徴とする請求項 29 に記載の差動電流駆動方式の送信システム。

【請求項 33】

前記均等化スイッチが、

ゲートに均等化信号又は反転均等化信号を受信し、一方が前記トルーラインに接続され、他方がバーラインに接続された単一 MOS スイッチであることを特徴とする請求項 29 に記載の差動電流駆動方式の送信システム。

【請求項 34】

前記 I V 変換回路が、

前記送信ライン対の内、トルーラインに流れるデータ信号電流をミラーリングして、トルーラインミラーリング電流を生成するためのトルーライン電流ミラーと、

前記送信ライン対の内、バーラインに流れるデータ信号電流をミラーリングして、バーラインミラーリング電流を生成するためのバーライン電流ミラーと、

前記トルーラインミラーリング電流値に対応するレベルを有するトルーライン受信電圧

を生成するためのトルーライン I V コンバーターと、

前記バーラインミラーリング電流値に対応するレベルを有するバーライン受信電圧を生成するためのバーライン I V コンバーターと、

を備えたことを特徴とする請求項 29 に記載の差動電流駆動方式の送信システム。

【請求項 35】

前記トルーライン電流ミラー及びバーライン電流ミラーが、

ミラーリング対象電流より、2 倍以上大きいミラーリング電流を生成することを特徴とする請求項 34 に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【請求項 36】

前記トルーライン電流ミラー及びバーライン電流ミラーが、

ミラーリング対象電流を流動させる入力端 MOS トランジスタ及びミラーリング電流を流動させる出力端 MOS トランジスタを備え、

ミラーリング対象電流の入力端が前記 2 MOS トランジスタのゲートに接続される 2 MOS 電流ミラーであることを特徴とする請求項 34 に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【請求項 37】

前記トルーライン I V コンバーターが、

前記トルーラインミラーリング電流が流れる経路上に位置し、一方が電源電圧の方に接続され、他方がトルーライン変換電圧の出力端に接続される第 1 抵抗部を備え、

前記バーライン I V コンバーターが、

前記バーラインミラーリング電流が流れる経路上に位置し、一方が電源電圧の方に接続され、他方がバーライン変換電圧の出力端に接続される第 2 抵抗部を備えたことを特徴とする請求項 34 に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【請求項 38】

前記トルーライン I V コンバーターが、

前記トルーラインミラーリング電流が流れる経路上に位置し、一方が前記トルーライン変換電圧の出力端に接続され、他方が前記トルーラインミラー部に接続される第 3 抵抗部をさらに備え、

前記バーライン I V コンバーターが、

前記バーラインミラーリング電流が流れる経路上に位置し、一方が前記バーライン変換電圧の出力端に接続され、他方が前記バーラインミラー部に接続される第 4 抵抗部をさらに備えたことを特徴とする請求項 34 に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【請求項 39】

前記第 1 抵抗部が、

ソースが電源電圧端の方に接続され、ドレインが前記トルーライン変換電圧出力端に接続され、ゲートに所定のバイアス電圧が印加される第 1 抵抗 MOS トランジスタを備え、

前記第 2 抵抗部が、

ソースが電源電圧端の方に接続され、ドレインが前記バーライン変換電圧出力端に接続され、ゲートに前記バイアス電圧が印加される第 2 抵抗 MOS トランジスタを備えたことを特徴とする請求項 37 に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【請求項 40】

前記第 3 抵抗部が、

ソースが前記トルーライン電流ミラーに接続され、ドレインが前記トルーライン変換電圧出力端に接続され、ゲートに所定のバイアス電圧が印加される第 3 抵抗 MOS トランジスタを備え、

前記第 4 抵抗部が、

ソースが前記バーライン電流ミラーに接続され、ドレインが前記バーライン変換電圧出力端に接続され、ゲートに前記バイアス電圧が印加される第 4 抵抗 MOS トランジスタを備えたことを特徴とする請求項 38 に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【請求項 41】

前記第 3 抵抗部が、

ソース及びゲートが前記トルーライン電流ミラーに接続され、ドレインが前記トルーライン変換電圧出力端に接続される第3抵抗MOSトランジスタを備え、

前記第4抵抗部が、

ソース及びゲートが前記バーライン電流ミラーに接続され、ドレインが前記バーライン変換電圧出力端に接続される第4抵抗MOSトランジスタを備えたことを特徴とする請求項38に記載の差動電流駆動方式の受信機。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

差動電流駆動方式とは、2つの送信ラインに、互いに異なる電流を出力して、これによって、送信ラインの受信端に発生する電圧差にて、送信される信号を検出する方式であって、単一電流駆動方式に比べて、ノイズによる送信信号の歪みは著しく低減される。これに対して、送信ライン間の干渉現象は、送信ライン間の距離が近いほど、より大きな影響をおよぼすようになる。結果的に、差動電流駆動方式では、送信ラインに寄生する、R、L、C成分が大きくなるにつれて、ノイズとラインとの間の干渉による影響が大きくなり、これは、送信する信号の歪みの深化だけでなく、信号の遷移時間の増加や送信速度の低下を招く。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

また、本発明のさらに他の目的は、信号の復元時、エラーの可能性が低く、信号に対する敏感度の高い受信機を備える差動電流駆動方式の送信システムを提供することにある。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

(第1の実施形態)

図1及び図2に示したように、本実施形態の差動電流駆動方式の送信機は、送信ライン対の内、トルーラインTX+に基底論理状態を示す基底電流を供給するための第1電源Icc1と、前記送信ライン対の内、バーラインTX-に基底論理状態を示す基底電流を供給するための第2電流源Icc2と、前記送信ライン対の内、いずれかに遷移論理状態を示す遷移電流を生成するための遷移電流源Idcと、データの送信の前に、前記送信ラインの電位を均等化させるための均等化スイッチSWEと、送信しようとするデータの論理値に応じて、前記遷移電流を前記トルーラインTX+又はバーラインTX-に供給するための遷移スイッチSWTと、送信しようとするデータに対応して、前記均等化スイッチSWE及び遷移スイッチSWTの切り替えを制御するための送信制御部10とを備えたことを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

第1電流源 I_{cc1} は、ソースが電源電圧の側に接続され、ドレインがトルーライン $TX+$ に接続され、ゲートが前記基準ミラーMOSトランジスタのゲートに接続された第1基底ミラーMOSトランジスタ $TR2$ で実現し、第2電流源 I_{cc2} は、ソースが電源電圧の側に接続され、ドレインがトルーライン $TX+$ に接続され、ゲートが前記基準ミラーMOSトランジスタのゲートに接続された第2基底ミラーMOSトランジスタ $TR3$ で実現した。また、遷移電流源 I_{dc} は、ソースが電源電圧の側に接続され、ドレインが前記遷移スイッチ SWT に接続され、ゲートが前記基準ミラーMOSトランジスタ $TR1$ のゲートに接続された遷移ミラーMOSトランジスタ $TR4$ で実現した。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

前記第1／第2基底ミラーMOSトランジスタ $TR2$ 、 $TR3$ 及び遷移ミラーMOSトランジスタ $TR4$ のゲートは、全て基準ミラーMOSトランジスタ $TR1$ のゲートに接続されているので、前記基底電流 I_{cc1} 、 I_{cc2} 及び遷移電流 I_{dc} は、前記基準電流 I_{ref} に比例する大きさに生成される。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

後者の場合、前記遷移スイッチ $SWT-2$ は、ゲートに遷移信号 $D+$ 又は反転遷移信号 $D-$ を受信し、一方が前記遷移電流源 I_{dc} に接続され、他方がトルーライン $TX+$ に接続された単一MOSスイッチである第1遷移スイッチ素子 $TR11$ と、ゲートに遷移信号 $D+$ 又は反転遷移信号 $D-$ を受信し、一方が前記遷移電流源 I_{dc} に接続され、他方がバーライン $TX-$ に接続された単一MOSスイッチである第2遷移スイッチ素子 $TR12$ とを備える。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0037

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0037】

均等化スイッチング制御信号 $NT+$ 、 $NT-$ は、前記遷移スイッチング制御信号 $D+$ 、 $D-$ により1つのデータが送信線路に出力される1PT区間の内、データの遷移時点を含む $PT/2$ 区間において均等化スイッチ SWE に対するターンオフ制御信号を出力する。一方、送信データビットの変更がない場合には、全1PT区間で、均等化スイッチ SWE に対するターンオン制御信号を出力する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

これは、同じデータビット信号を出力する場合には、送信ラインが、前の同じ論理値のデータビットを送信することにおいて求められる遷移水準で安定化されているので、この

場合には、送信ライン対に対する均等化を行わないのである。しかし、実現によっては、送信データビットの変更がない場合にも、該当データビットが送信ラインに出力される 1 P T 区間の内、データの遷移時点を含む P T / 2 区間で、均等化スイッチ S W E に対するターンオフ制御信号を出力するように構成することができる。

【手続補正 1 0】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 3 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 3 9】

送信データビットが 1 である時、トルーライン T X + の電流がより大きく、前記第 1 / 第 2 基底電流源及び遷移電流源の生成電流値が同じ場合を仮定する。反転遷移信号 D - をハイ値に出力し、遷移信号 D + をロー値に出力する。これによって、前記トルーライン T X + には第 1 基底電流源の生成電流だけでなく、遷移電流源の生成電流も流入されるが、前記データビットによる遷移初期には、均等化信号 N T + は、ロー値に、反転均等化信号 N T - は、ハイ値に維持されることによって、トルーライン T X + とバーライン T X - が接続されているので、前記 2 送信ラインの電流差は、発生しない。P T / 2 の期間が過ぎた後、均等化信号 N T + は、ハイ値に、反転均等化信号 N T - は、ロー値になるので、バーライン T X - には、電流源の生成電流の大きさの電流が流れ、トルーライン T X + には、その 2 倍の電流が流れるようになる。

【手続補正 1 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 4 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 4 9】

前記バイアス電圧 V r e f は、第 1 抵抗 M O S トランジスタ R T 1 及び第 2 抵抗 M O S トランジスタ R T 2 がリニア（l i n e a r）領域で、動作するように強制し、これによって、第 1 抵抗 M O S トランジスタ R T 1 及び第 2 抵抗 M O S トランジスタ R T 2 は、チャンネルを通過する電流の大きさに比例するチャンネル電圧降下を有する一種の抵抗として動作するようになる。図示の場合、第 1 抵抗 M O S トランジスタ R T 1 及び第 2 抵抗 M O S トランジスタ R T 2 が P M O S トランジスタであるから、前記バイアス電圧は、V D D - V t （V t ≤ P M O S トランジスタのしきい電圧）になる。すなわち、前記 P M O S トランジスタのゲート電圧をソース電圧で、そのしきい電圧より少し小さな大きさの分降下させたレベルを有するようにして、前記 P M O S トランジスタのリニア（l i n e a r）動作を保障するようにすることが好ましい。

【手続補正 1 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 3】

（第 3 の実施形態）

図 1 に示したように、本実施形態の差動電流駆動方式の送信システムは、差動方式に応じて信号を送信する送信ライン 3 0 と、送信信号の論理値に応じて前記送信ライン 3 0 に電流差を与え、所定のタイミングに応じて前記送信ラインを均等化させる送信回路 2 0 と、前記送信回路 2 0 の信号送信及び送信ライン均等化を制御するための送信制御部 1 0 とを備える送信機 2 0 0 と、前記送信ライン 3 0 の電流差をミラーリングした後、電圧差に変換するための I V 変換回路 4 0 と、該 I V 変換回路 4 0 の電圧差を増幅するための差動増幅部 5 0 とを備える受信機 4 0 0 とからなる。ここで、前記送信ライン 3 0 は、1 つ以

上の送信ライン対からなり、各送信ライン対を介してある時点に1ビットのデータが転送される。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0054

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0054】

前記送信回路20は、前記送信ライン対の内、トルーラインTX+に基底論理状態を示す基底電流を供給するための第1電流源Icc1と、前記送信ライン対の内、バーラインTX-に基底論理状態を示す、基底電流を供給するための第2電流源Icc2と、遷移論理状態を示す、遷移電流を生成するための遷移電流源Idcと、前記送信ライン対の電位を均等化させるための均等化スイッチSWEと、送信しようとするデータの論理値に応じて、前記遷移電流を前記トルーラインTX+又はバーラインTX-に供給するための遷移スイッチSWTとを備えることができる。この場合、前記送信回路20、該送信制御部10で実現される送信機200は、前記第1実施形態の送信機構成と同じくなる。したがって、送信回路20を構成する第1電流源Icc1、第2電流源Icc2、遷移電流源Idc、均等化スイッチSWE及び遷移スイッチSWTと、送信制御部10に対する詳細な説明は、前記第1実施形態と重複しているので、省略する。

【手続補正14】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図5】

